

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001099

International filing date: 27 January 2005 (27.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-020020
Filing date: 28 January 2004 (28.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 March 2005 (24.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

02. 2. 2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 1 月 2 8 日

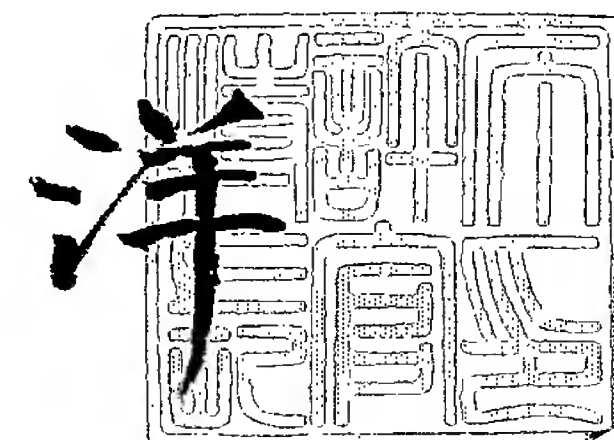
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 2 0 0 2 0
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 2 0 0 2 0]

出 願 人
Applicant(s): 光洋精工株式会社

2 0 0 5 年 3 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 181156
【提出日】 平成16年 1月28日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F16C 33/58
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内
 【氏名】 伊藤 育夫
【特許出願人】
 【識別番号】 000001247
 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号
 【氏名又は名称】 光洋精工株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100084146
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 山崎 宏
 【電話番号】 06-6949-1261
 【ファクシミリ番号】 06-6949-0361
【選任した代理人】
 【識別番号】 100065259
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 大森 忠孝
 【電話番号】 06-6949-1261
 【ファクシミリ番号】 06-6949-0361
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 204815
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9704591

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

外輪の軌道の軸方向断面における曲率半径が、上記軌道の底に向かって減少していることを特徴とする斜接玉軸受。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 斜接玉軸受

【技術分野】

【0 0 0 1】

この発明は、斜接玉軸受(アンギュラ玉軸受)に関し、より詳しくは、内輪と外輪との温度差が大きくなる用途に適しており、一例として、ターボチャージャ用の斜接玉軸受として有用な斜接玉軸受に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、斜接玉軸受としては、図 3 (A) に示すように、ターボチャージャのタービン軸 1 0 1 とハウジング 1 0 2 との間に配置される斜接玉軸受 1 1 0 がある。この斜接玉軸受 1 1 0 は、タービン軸 1 0 1 の外周面に嵌合された内輪 1 0 3 と、ハウジング 1 0 2 の内周面に嵌合された外輪 1 0 4 と、内輪 1 0 3 の軌道 1 0 3 A と外輪 1 0 4 の軌道 1 0 4 A との間に玉 1 0 5 が回転可能に介装されている。なお、外輪 1 0 4 の厚肉側端面 1 0 4 A がばね 1 0 6 で軸方向に押圧されて、軸受 1 1 0 に予圧が付与されている。

【0 0 0 3】

ところで、ターボチャージャは、高温の排気ガスによってタービン翼を回転させる構造なので、タービン軸 1 0 1 が高温となり、斜接玉軸受 1 1 0 の内輪 1 0 3 が高温となる。一方、ハウジング 1 0 2 は、クーラントで冷却される。

【0 0 0 4】

したがって、例えば、上記ハウジング 1 0 2 が過冷却された場合、斜接玉軸受 1 1 0 の内輪 1 0 3 と外輪 1 0 4 の温度差が大きくなり、内輪 1 0 3 と外輪 1 0 4 の熱膨張の差に起因して、図 3 (B) に示すように、外輪 1 0 4 が、一点鎖線で描かれた状態から実線で描かれた状態に移動する。この外輪 1 0 4 の移動によって、玉 1 0 5 の接触角が減少して、外輪 1 0 4 の軌道 1 0 4 A と内輪 1 0 3 の軌道 1 0 3 A との間での玉 1 0 5 が圧迫され、玉 1 0 5 の円滑な回転移動が妨げられる。すなわち、内輪 1 0 3 と外輪 1 0 4 との間のすきまにおける玉 1 0 5 の詰まり(すきま詰まり)が発生して、外輪 1 0 4 の軌道 1 0 4 A の底部や内輪 1 0 3 の軌道 1 0 3 A の底部で早期剥離が発生するという問題がある。

【特許文献 1】 特開平 1 0 - 2 4 6 2 3 5 号公報

【特許文献 2】 特開平 1 0 - 1 9 0 4 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

そこで、この発明の課題は、内輪と外輪との温度差が発生した場合でも、すきま詰まりを回避でき、玉を円滑に回転させて早期剥離の発生を防止できる斜接玉軸受を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 6】

上記課題を解決するため、この発明の斜接玉軸受は、外輪の軌道の軸方向断面における曲率半径が、上記軌道の底に向かって減少していることを特徴としている。

【0 0 0 7】

この発明の斜接玉軸受によれば、外輪の軌道の曲率半径が、上記外輪の軌道の底に向かって減少している。したがって、この発明によれば、外輪の軌道の曲率半径が一定である場合に比べて、玉の接触角を増大させることなく、上記外輪の軌道の底と上記玉との間の距離を増加させることができる。

【0 0 0 8】

したがって、この発明によれば、内輪と外輪との温度差が発生した場合でも、すきま詰まりを回避でき、玉を円滑に回転させて早期剥離の発生を防止できる。

【0 0 0 9】

なお、玉の接触角を増大させると、上記距離を大きくとれるが、玉のスピンの大きくな

り、焼け等の原因となる。

【発明の効果】

【0 0 1 0】

この発明の斜接玉軸受によれば、接触角を大きくすることなく、外輪の軌道の底と玉との間の距離を増加させることが可能で、内輪と外輪との温度差が発生した場合でも、すきま詰まりを回避でき、玉を円滑に回転させて早期剥離の発生を防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0 0 1 1】

以下、この発明を図示の実施の形態に基いて詳細に説明する。

【0 0 1 2】

図 1 に、この発明の実施形態としてのターボチャージャ用斜接玉軸受 1, 2 を備えたターボチャージャの主要部を示している。このターボチャージャは、タービン軸 3 と、このタービン軸 3 の外周を囲むハウジング 4 とを備え、このハウジング 4 とタービン軸 3 の間に軸方向に所定間隔を隔てて、上記斜接玉軸受 1 と 2 が配置されている。上記タービン軸 3 は、コンプレッサ A 側とタービン B 側の両端に、それぞれインペラ 5 と 6 が取り付けられている。

【0 0 1 3】

上記斜接玉軸受 1 は、外輪 7 と、内輪 8 と、上記外輪 7 と内輪 8 の間に配置された複数の玉 9 を有する。また、上記斜接玉軸受 2 は、外輪 1 0 と内輪 1 1 と、上記外輪 1 0 と内輪 1 1 の間に配置された複数の玉 1 2 を有する。この斜接玉軸受 1, 2 の外輪 7, 1 0 と内輪 8, 1 1 および玉 9, 1 2 は、高炭素クロム軸受鋼(J I S 規格 S U J 2 など)の他、マルテンサイト系ステンレス鋼(J I S 規格 S U S 4 4 0 C, S U S 4 2 0 C など)、耐熱耐食合金(A I S I 規格 M - 5 0、J I S 規格高速度工具鋼 S K H 4 など)で作製することができる。また、内輪 8, 1 1 はセラミック製としてもよい。

【0 0 1 4】

斜接玉軸受 1 の内輪 8 および斜接玉軸受 2 の内輪 1 1 は、タービン軸 3 の外周面 3 A に嵌合、固定されている。また、斜接玉軸受 1 の外輪 7 および斜接玉軸受 2 の外輪 1 0 は、ハウジング 4 の内周面 4 A に嵌合されている。上記斜接玉軸受 2 の外輪 1 0 は、ハウジング 4 の軸方向の一端に形成された内側凸部 4 B に当接してタービン B 側への軸方向移動が規制されている。また、上記斜接玉軸受 1 の外輪 7 は、ハウジング 4 の軸方向の他端に形成された環状凹部 4 C に嵌合された止め輪 1 3 に当接してコンプレッサ A 側への軸方向移動が規制されている。また、外輪 7 と外輪 1 0 との間には、コイルばね 1 4 が配置され、このコイルばね 1 4 がリング 1 5, 1 6 を介して外輪 7 と外輪 1 0 を軸方向外方に付勢して、外輪 7, 1 0 を止め輪 1 3, 内側凸部 4 B に向けて付勢している。

【0 0 1 5】

一方、内輪 8 と内輪 1 1 との間には、環状スペーサ 1 7 が配置され、内輪 8 とタービン軸 3 の大径段部 3 B との間には、環状スペーサ 1 8 が配置され、内輪 1 1 とタービン軸 3 の大径段部 3 C との間には、環状スペーサ 1 9 が配置されている。この環状スペーサ 1 7, 1 8, 1 9 が、タービン軸 3 に対する内輪 8 と内輪 1 1 の軸方向位置を規制している。

【0 0 1 6】

このターボチャージャは、タービン B 側のインペラ 6 がエンジンからの排気を受けて回転され、これにより、タービン軸 3 が回転され、コンプレッサ A 側のインペラ 5 が回転して、エンジンへの過給が行われる。このターボチャージャの作動時には、タービン軸 3 は、例えば、1 分間当たり 1 0 万回転以上に達し、タービン B 側からタービン軸 3 に伝わった熱は、内輪 8, 1 1 に伝達され、内輪 8, 1 1 は温度上昇する。一方、ハウジング 4 は、クーラントで冷却され、外輪 7, 1 0 は温度上昇が抑えられる。したがって、ターボチャージャの作動時には、内輪 8, 1 1 の熱膨張に比べて、外輪 7, 1 0 の熱膨張は小さくなる。

【0 0 1 7】

次に、上記斜接玉軸受 2 の外輪 1 0 の中心軸 J を含む平面で、外輪 1 0 を切断した断面

を図2に示す。この外輪10の断面における上記外輪10の軌道21が楕円の一部分の形状になっている。この楕円は、上記軌道21の底21Aを通る軸直角線分を長軸としている。したがって、上記外輪10の軌道21の曲率半径は、軌道21の軸方向の一端21Bから上記軌道21の底21Aに向かって減少している。

【0018】

したがって、この斜接玉軸受2によれば、図2に一点鎖線で示したような外輪10の軌道21の曲率半径が一定である場合に比べて、玉12の接触角 θ を増大させることなく、外輪10の軌道21の底21Aと玉12との間の距離 Δx_1 を、 $(\Delta x_1 - \Delta x_2)$ だけ増加させることができる。ここで、上記 Δx_2 は、外輪10の軌道21が図2に一点鎖線で示したような曲率半径が一定である場合における外輪10の軌道21の底21Aと玉12との間の距離である。なお、玉12の接触角 θ を増大させると、上記距離を大きくとれるが、玉12のスピンの大きくなり、焼け等の原因となる。

【0019】

このように、この実施形態の斜接玉軸受2によれば、接触角 θ を大きくすることなく、外輪10の軌道21の底21Aと玉12との間の距離 Δx_1 を増加させることが可能で、内輪11と外輪10との温度差が発生した場合でも、すきま詰まりを回避でき、玉12を円滑に回転させて早期剥離の発生を防止できる。

【0020】

また、もう1つの斜接玉軸受1についても、外輪7の中心軸を含む平面で外輪7を切断した断面における外輪7の軌道22の形状を、斜接玉軸受2の外輪10の軌道21の形状と同様の楕円の一部分の形状にした。したがって、外輪7の軌道22の曲率半径は、軌道22の底22Aに向かって減少している。したがって、この斜接玉軸受1は、上記斜接玉軸受2と同様に、接触角 θ を大きくすることなく、軌道22の曲率半径が一定である場合に比べて、外輪7の軌道22の底22Aと玉9との間の距離を増加させることが可能で、内輪8と外輪7との温度差が発生した場合でも、すきま詰まりを回避でき、玉9を円滑に回転させて早期剥離の発生を防止できる。

【0021】

尚、上記実施形態の斜接玉軸受1, 2では、外輪7, 10の軌道21, 22の形状を楕円の一部分の形状にしたが、上記軌道21, 22の形状は楕円に限らないのは勿論である。すなわち、外輪7, 10の軌道21, 22の形状としては、外輪7, 10の中心軸を含む平面で、外輪7, 10を切断した断面における外輪7, 10の軌道21, 22の曲率半径が軌道21, 22の底21A, 22Aに向かって減少している形状とすればよい。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】この発明の斜接玉軸受の実施形態を備えたターボチャージャの要部を示す断面図である。

【図2】上記実施形態の斜接玉軸受の外輪の軌道の形状を示す断面図である。

【図3】図3(A)は従来の斜接玉軸受を示す断面図であり、図3(B)は上記従来の斜接玉軸受の内輪と外輪の熱膨張差が発生した場合の様子を示す断面図である。

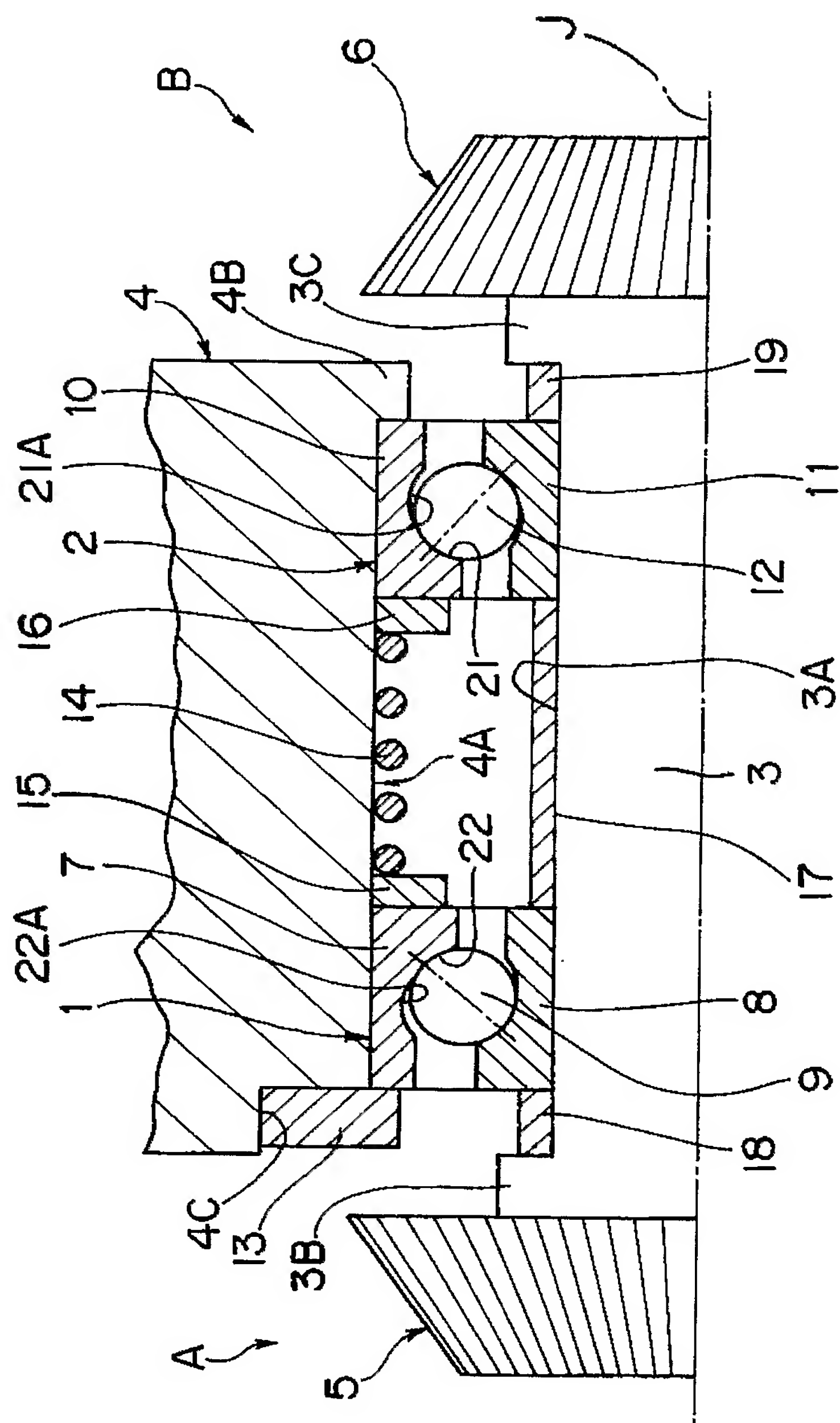
【符号の説明】

【0023】

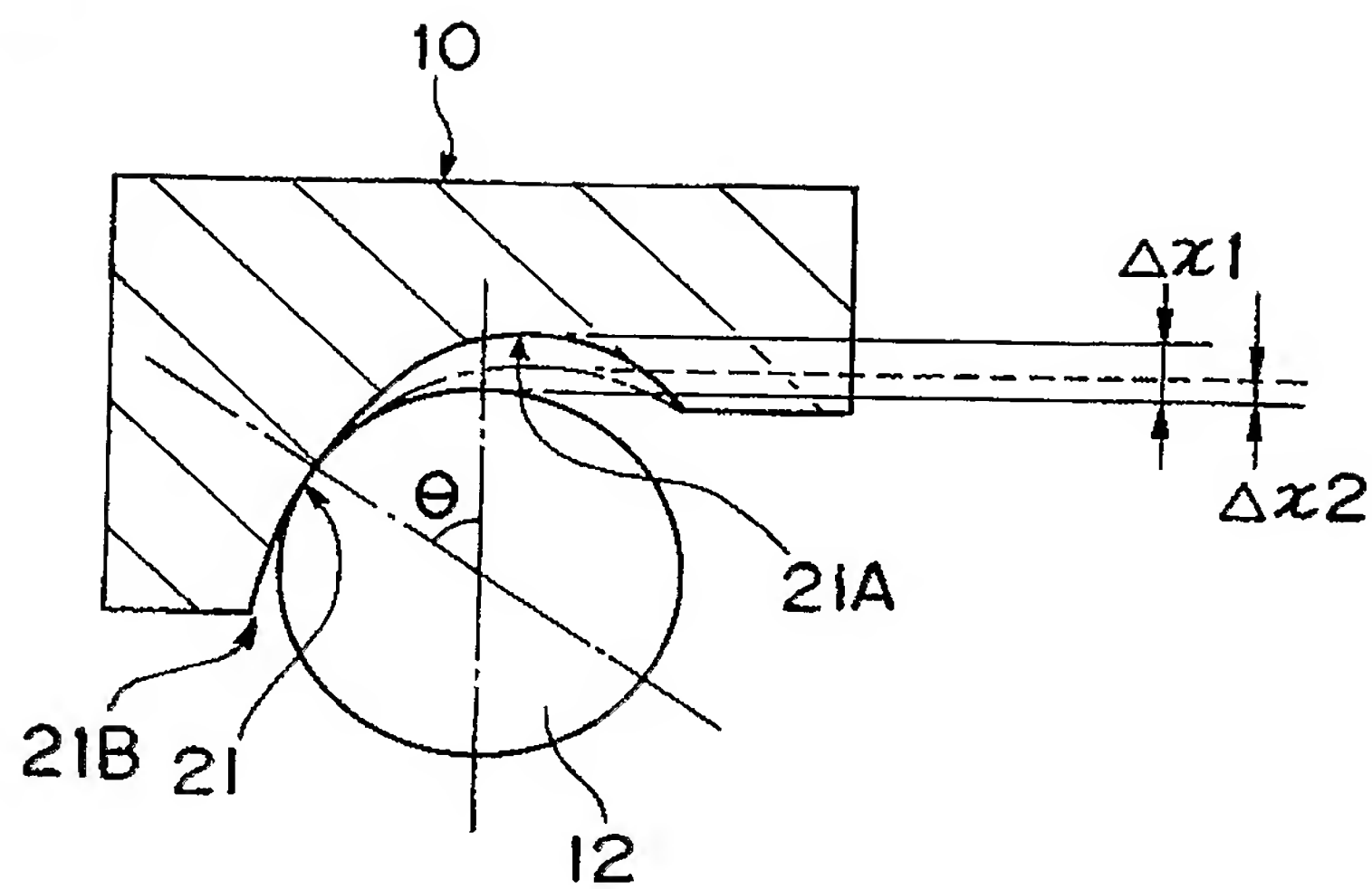
- 1, 2 斜接玉軸受
- 3 タービン軸
- 4 ハウジング
- 5, 6 インペラ
- 7, 10 外輪
- 8, 11 内輪
- 9, 12 玉
- 14 コイルばね
- 21, 22 軌道

2 1 A, 2 2 A 底

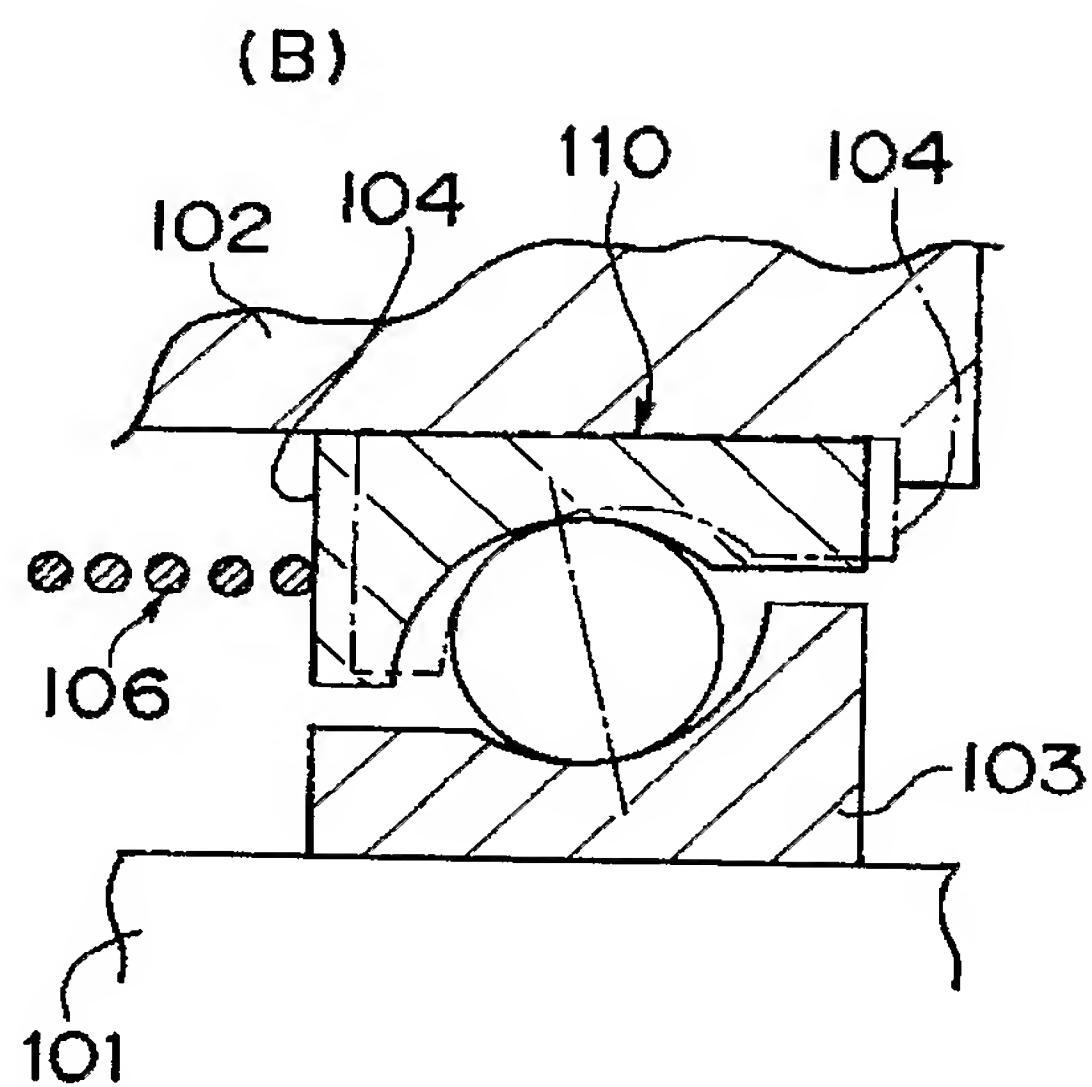
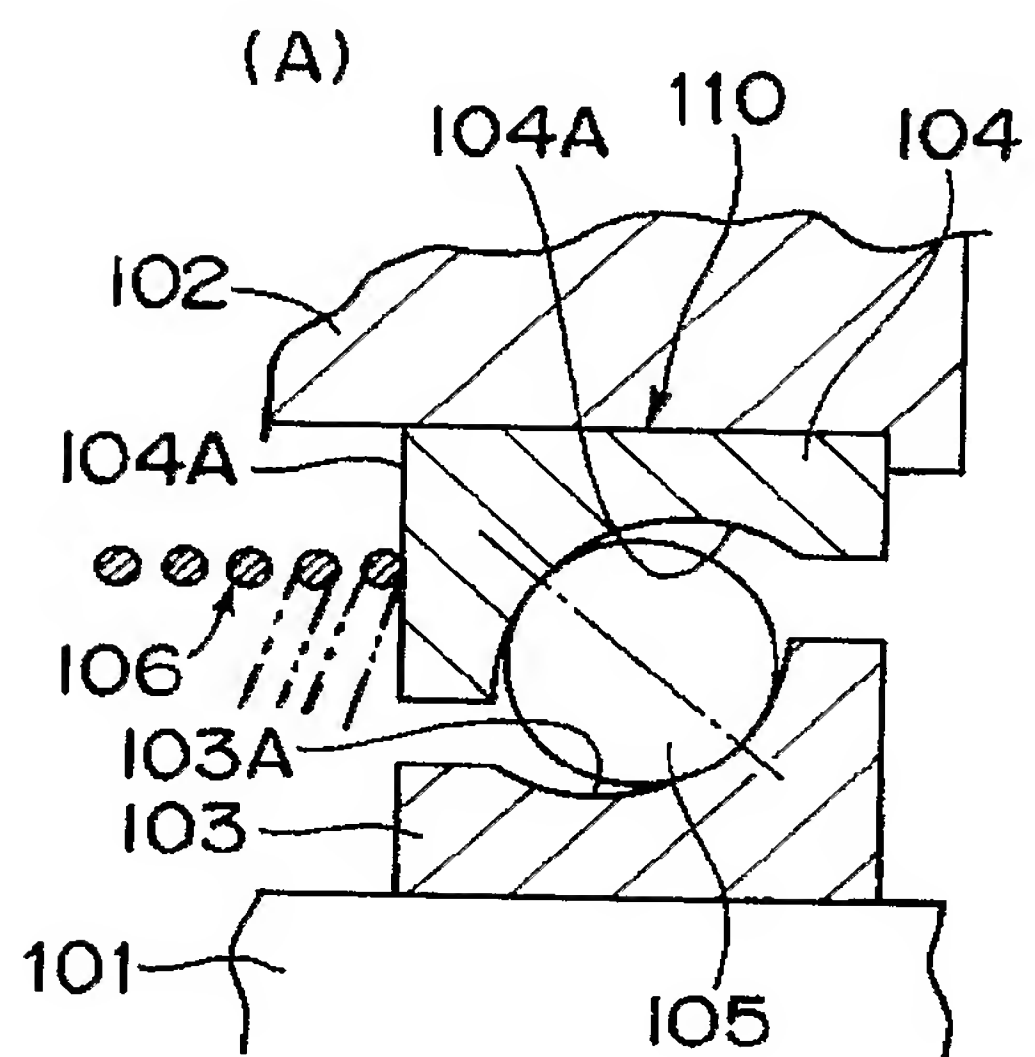
【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 内輪と外輪との温度差が発生した場合でも、すきま詰まりを回避でき、玉を円滑に回転させて早期剥離の発生を防止できる斜接玉軸受を提供する。

【解決手段】 この斜接玉軸受 2 は、外輪 1 0 の中心軸を含む平面で外輪 1 0 を切断した断面における外輪 1 0 の軌道 2 1 の曲率半径が、軌道 2 1 の底 2 1 A に向かって減少している。したがって、この斜接玉軸受 2 によれば、外輪 1 0 の軌道 2 1 の曲率半径が一定である場合に比べて、玉 1 2 の接触角 θ を増大させることなく、外輪 1 0 の軌道 2 1 の底 2 1 A と玉 1 2 との間の距離 Δx 1 を増加させることができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 2 0 0 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 2 4 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区南船場 3 丁目 5 番 8 号

氏 名

光洋精工株式会社